

290
FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1920

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Eugène LÉPINAY.

Né à Bléré (Indre-et-Loire) le 28 juin 1888.

Externe des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'ANHYDRIDE SULFUREUX

EN THÉRAPEUTIQUE DERMATOLOGIQUE

HUMAINE ET VÉTÉRINAIRE

Président : M. JEANSELME, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

45, rue Racine. 15

1920

290

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1920

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Eugène LÉPINAY

Né à Bléré (Indre-et-Loire) le 28 juin 1888

Externe des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'ANHYDRIDE SULFUREUX

EN THÉRAPEUTIQUE DERMATOLOGIQUE

HUMAINE ET VÉTÉRINAIRE



Président : M. JEANSELME, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, rue Racine, 15

1920

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER
ASSESEUR : G. POUCHET
PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie.	CH. RICHEL
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANÇON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	N...
Pathologie médicale	VAQUEZ
Pathologie chirurgicale.	GOSSET
Anatomie pathologique.	LETULLE
Histologie.	PRENANT
Opérations et appareils.	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	P. CARNOT
Hygiène	LÉON BERNARD
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
Clinique médicale.	ACHARD
	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la 1 ^{re} enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants.	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux.	PIERRE MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	DEL BET
	QUENU
	LEJARS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique.	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR
	COUVELAIRE
	N.
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	BROCA
Clinique thérapeutique.	ALBERT ROBIN
Clinique oto-rhino-laryngologie	SEBILEAU

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
AI GLAVE	GUILLAIN	LOEPER	ROUSSY
BRANCA	LABBE (H.)	MOCQUOT	ROUVIERE
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	MULON	SCHWARTZ(A.)
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	SICARD
CHAMPY	LECENE	OKINCZYC	TANON
CHEVASSU	LEMIERRE	OMBREDANNE	TERRIEN
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	TIFFENEAU
GOUGEROT	LEQUEUX	RETTERER	VILLARET
GREGOIRE	LEREBoullet	RIBIERRE	ZIMMERN
GUENIOT	LERI	RICHAUD	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

MEIS ET AMICIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur JEANSELME

Professeur de clinique des maladies cutanées et syphilitiques

Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'honneur

*Qui nous fait le grand hon-
neur d'accepter la présidence de
notre thèse.*

*Qu'il daigne agréer l'hom-
mage de notre gratitude et de
notre respectueuse reconnais-
sance pour l'accueil qu'il a bien
voulu nous réserver dans son
service et pour la bienveillance
qu'il nous a toujours témoignée.*

A NOS MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Monsieur le Docteur GUIBÉ

Monsieur le Docteur BARTH

Monsieur le Professeur ACHARD

Externat

Monsieur le Professeur CHEVASSU

Monsieur le Docteur HEITZ-BOYER

Monsieur le Professeur THIERRY

Monsieur le Docteur BELIN

Monsieur le Docteur JULES RENAULT

Monsieur le Professeur JEANSELME

Monsieur le Docteur MACÉ

Monsieur le Docteur SABOURAUD

Monsieur le Docteur TOURAINE

Monsieur le Docteur NOIRÉ

Monsieur le Docteur BURNIER

Monsieur le Docteur PAUL CHEVALLIER

Monsieur le Docteur, GIRAudeau

A MONSIEUR LE PROFESSEUR HENRY

Professeur de Parasitologie
à l'École Vétérinaire d'Alfort

*Qui a bien voulu nous communi-
quer les résultats de ses recherches
et ses nombreux documents, nous
adressons nos meilleurs remer-
ciements.*

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE
L'ANHYDRIDE SULFUREUX
EN THÉRAPEUTIQUE DERMATOLOGIQUE
Humaine et vétérinaire

HISTORIQUE

L'idée d'utiliser en thérapeutique les gaz produits par la combustion du soufre n'est pas nouvelle. Galès (1) lui-même que l'on peut considérer comme le premier vulgarisateur de cette méthode reconnaît que d'autres avant lui avaient eu cette conception et, en effet, dans les ouvrages de son époque, on lit que « Glaubert, médecin chimiste, avait déjà en 1659 donné la description d'une boîte fumigatoire et prescrit l'usage des bains à sec avec les gaz sulfureux pour le traitement de la gale, que le *Dictionnaire encyclopédique* de 1753 indique à l'article « fumigations » l'usage des fumigations de soufre pour les maladies cutanées, qu'en 1776 le sieur Lalouette dans une publication qui a pour titre : *Nouvelle méthode de*

1. Galès J.-C., né à Béthèze, Hte-Garonne, le 17 avril 1783. D'abord pharmacien à l'hôpital St-Louis, il se fit recevoir Docteur en médecine le 21 août 1812 et mourut en 1854.

traiter les maladies vénériennes par les fumigations donne la description d'une boîte fumigatoire, qu'enfin les Docteurs Laffitte et Sédillot firent en en 1805 un rapport à la Société de médecine sur divers appareils fumigatoires.

Mais c'est à Galès, Docteur en médecine et pharmacien de l'Hôpital Saint-Louis de 1804 à 1816 que revient le mérite d'avoir repris l'idée des fumigations sulfureuses, d'avoir cherché et trouvé des procédés permettant de les appliquer, d'avoir même imaginé et fait construire des appareils fort imparfaits, si l'on en croit les médecins de l'Hôpital Saint-Louis, mais qui perfectionnés quelques années plus tard par d'Arcet (1), facilitèrent l'emploi des gaz sulfureux, ainsi qu'en témoignent les déclarations d'Alibert et différents rapports du temps : rapport d'un Jury médical en 1813, rapport d'une Commission nommée par la Faculté de médecine en 1815 (2) concluant tous deux à l'efficacité et à l'innocuité du traitement par les fumigations sulfureuses et à l'utilité de l'adopter et d'en généraliser l'emploi dans les hôpitaux. « Il importe de le faire connaître, de le propager, de l'établir dans les hôpitaux, spécialement contre la gale, et comme auxiliaire au traitement des autres maladies cutanées éruptives et chroniques. »

Aussi, durant les années 1814-1815-1816 et 1817, 55.000 fumigations sulfureuses sont données contre

1. Les dessins et les plans de ces appareils ont été publiés en 1818.

2. *Signé* : Percy J.-J. Leroux, Richerand, et Dupuytren.

la gale à l'Hôpital Saint-Louis où existent des installations pour traiter à la fois 12 malades ; des appareils sont édifiés dans d'autres hôpitaux, à la Charité, à Saint-Antoine, au Val-de-Grâce, dans des établissements particuliers ; la méthode se propage même en province et à l'étranger, en Allemagne, en Russie, en Italie, en Amérique, en Angleterre. Les ouvrages de Galès sont traduits en plusieurs langues (1).

Son traitement est à la mode, c'est le grand succès ! Malgré cette vogue, malgré les résultats obtenus, la méthode tombe bientôt en désuétude et est très rapidement abandonnée. Il est assez difficile d'en trouver les raisons. Galès et les gaz sulfureux furent-ils discrédités lorsque Raspail dévoila publiquement la supercherie relative au parasite de la gale (2) ? Serait-ce parce que Galès voulut généraliser l'emploi des fumigations sulfureuses à toutes les affections cutanées et même aux maladies générales et qu'il n'obtint ainsi que des déboires (Raillet) ? N'est-ce

1. Galès nous a laissé un ouvrage illustré dont deux éditions furent tirées, intitulé *Mémoires et rapports sur les fumigations sulfureuses* ; il y décrit les différents procédés qu'il employa et relate les observations individuelles des malades sujets de ses expériences, dartreux, prurigineux, galeux, etc...

2. Galès dans sa thèse, *Essai sur le diagnostic de la gale*, voulant montrer que le sarcopte était bien l'agent causal de la gale avait indiqué par quels procédés on devait rechercher dans les vésicules le parasite qu'il avait fait représenter dans son travail. Mais, tous ceux qui essayaient de le découvrir suivant les indications données ne trouvaient rien. Des protestations s'élevèrent et Raspail en 1829 dévoila que le fameux « ciron » présenté par Galès n'était autre que la mite du fromage. Il semble que Galès lui-même ait été victime d'une mystification.

pas plutôt parce que sa méthode, comme le montrent les observations contenues dans son ouvrage, nécessitait 5 à 20 séances de traitement et que celles-ci, déjà difficilement acceptées à cause de l'imperfection des appareils, provoquaient à la longue de la dermite et de l'eczématisation (1), inconvénients que les nouvelles pommades ou les nouveaux procédés de traitement n'avaient pas (2).

Quoi qu'il en fût la méthode tomba dans l'oubli et c'est à peine si dans le siècle dernier quelques dictionnaires de médecine ou quelques livres de chimie mentionnent les propriétés thérapeutiques des gaz sulfureux. Ceux-ci ne sont plus employés en France que pour la désinfection, la désinsectisation et la dératisation.

Vient la guerre. La cavalerie française est décimée par la gale. Les traitements classiques du temps de paix se montrent inefficaces et impuissants contre l'épidémie. Des recherches sont entreprises et bientôt les gaz sulfureux renaissent grâce aux travaux des médecins vétérinaires Lépinay, Henry, Vigel, Chollet, etc... Le traitement de la gale du cheval par les gaz sulfureux devient le procédé de choix.

1. I. Neumann, *Traité des maladies de la peau*, article gale : « il est à peine besoin de dire que l'on a renoncé aujourd'hui à l'emploi des remèdes sous forme de vapeurs — fumigations sulfureuses — parce que sans parler de leurs autres inconvénients, ces fumigations occasionnent des eczémas artificiels.

2. La frotte fut instituée à l'Hôpital Saint-Louis en 1882 par Hardy, mais bien avant déjà les frictions aux pommades soufrées, suivies de bains sulfureux, étaient employées, notamment par Bazin.

C'est avec une grande attention que nous avons suivi ces recherches. Dès les premiers résultats obtenus, nos observations sur l'animal nous ayant montré l'efficacité et l'inocuité de la méthode, nous nous sommes cru autorisé à en tenter l'application à l'homme. Des essais semblables aux nôtres étaient poursuivis en même temps par d'autres auteurs, en Angleterre par MM. Bruce et Stanley Hogdson, en France par MM. Dulac et Paul Chevallier. Ce sont tous ces travaux qu'il nous a paru intéressant d'exposer.

Après avoir étudié la composition des gaz sulfureux, leur mode d'action et leurs propriétés, nous examinerons successivement leurs applications thérapeutiques vétérinaires et médicales. Cette dernière partie sera très incomplète, l'étude de l'anhydride sulfureux en dermatologie humaine n'est qu'amorcée : nos recherches expérimentales conduites avec la prudence qu'elles comportaient, ont été lentes et la méthode seulement appliquée à la gale a besoin de perfectionnements.

II

COMPOSITION DES GAZ SULFUREUX

PROPRIÉTÉS DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX

L'anhydride sulfureux, SO^2 , est un des composés oxygénés du soufre. Pur, c'est un gaz incolore, d'une odeur vive et pénétrante. Respiré, il provoque la toux et des suffocations. Les procédés de préparation sont nombreux, mais pour les usages thérapeutiques qui seuls nous intéressent, on utilise : soit les gaz sulfureux produits par la combustion du soufre, soit le gaz obtenu par la détente de l'anhydride sulfureux liquéfié chimiquement pur.

Anhydride sulfureux de combustion

Le soufre brûlant en présence de l'air donne au contact de l'oxygène de l'anhydride sulfureux.



Mais pendant cette combustion il se forme aussi de l'anhydride sulfurique (reconnaissable à la présence de vapeurs blanches) et en outre suivant les appareils ou les procédés utilisés et les substances

ajoutées pour provoquer ou entretenir cette combustion (charbon, nitrate de potasse, etc...) il se dégage en réalité un mélange gazeux complexe dans lequel on trouve de l' SO^2 et de l' SO^3 , de la vapeur d'eau, des particules de soufre, de l'anhydride carbonique, du sulfate de potasse, etc..., impuretés qui ne sont pas sans inconvénient, et enfin de la chaleur qui n'est pas sans gêner dans les applications.

Anhydride sulfureux liquéfié

L'anhydride sulfureux peut être liquéfié par refroidissement. Dans le commerce, on le trouve sous cette forme, renfermé dans des récipients métalliques ou dans les siphons en verre. C'est un liquide absolument incolore et limpide dont le point d'ébullition est à $10^{\circ} 08$ au-dessous de zéro. Sa densité est de 1,395, à 20° . Détendu, il donne un gaz pur, incolore, très diffusible et très pénétrant, dont la densité est 2,233 (1). Il est peu toxique. Mélangé à l'air en petites proportions (1 à 5 p. 1.000), il n'a pas d'influence fâcheuse sur l'organisme, et il ne rend l'air irrespirable que lorsque sa proportion atteint 15 pour 1.000 (Pictet).

A l'état liquide, comme à l'état gazeux, l'anhydride sulfureux est très soluble dans l'eau, l'alcool, les éthers, le sulfure de carbone, les huiles, la glycérine, etc.

1. A 20° , 1 kilogramme d'anhydride sulfureux liquéfié dégage environ 377 litres de gaz.

Propriétés de l'anhydride sulfureux

Elles sont multiples, mais seules ses propriétés acaricides et bactéricides nous intéresseront. Les premières seront particulièrement étudiées dans un chapitre spécial.

En thérapeutique humaine, comme en thérapeutique vétérinaire, l'anhydride sulfureux a été expérimenté soit à l'état gazeux, soit à l'état de solution.

Il est en effet très facile d'obtenir des solutions de différentes concentrations, en faisant barboter le gaz, ou mieux encore en faisant arriver l'anhydride liquéfié dans un des liquides où sa solubilité est suffisante. C'est l'huile d'arachides et la glycérine qui ont été adoptées pour les expériences. Le titre de la concentration correspond au poids d'anhydride sulfureux dissous.

III

ÉTUDE COMPARATIVE DU POUVOIR ACARICIDE DE L'ANYDRIDE SULFUREUX ET DES SUBSTANCES ANTIPARASITAIRES CLASSIQUEMENT EMPLOYÉES OU PRÉCONISÉES CONTRE LA GALE.

M. le Professeur Henry, reprenant les recherches expérimentales de Hertwig, de Puisseaux, de Burchard, de Miller, de Krug, de Breidenbach, a étudié comparativement l'action acaricide de l'anhydride sulfureux et celle des substances classiquement préconisées ou employées contre la gale.

Après avoir constaté que l'influence des différentes substances médicamenteuses ou chimiques est à peu de chose près semblable sur les psoroptes equi (acarions de 5 à 700 μ de long, sur 3 à 400 μ de large) que sur les sarcoptes scabiei (200 μ de long sur 150 μ de large), choisit pour ses expériences les premiers parasites plus gros, plus faciles à manipuler et à suivre dans leurs évolutions sous le microscope, puis il les met au contact des substances liquides ou gazeuses et recherche quelle est à la température de 30-32° la durée de contact nécessaire pour provoquer la

cessation de tout mouvement et abolir toute manifestation vitale de l'acararien ou de ses larves. Pour être certain que la mort du parasite n'est pas seulement apparente, mais bien réelle, il procède à une contre-épreuve. Retirant le psoropte de la substance étudiée, il le place dans un milieu favorable et observe s'il ne reprend pas sa vitalité dans les heures ou dans les jours qui suivent l'expérience. Le milieu adopté est l'huile d'arachides dans laquelle les acariciens vivent très aisément cinq à six jours.

Les résultats de ces recherches sont relatés dans les tableaux suivants.

Ces travaux confirment dans l'ensemble ou complètent les constatations des différents auteurs qui ont effectué des recherches analogues : celles d'Herwig en 1835 montrant que les psoroptes, var. equi ou ovis peuvent vivre plusieurs jours dans du soufre finement pulvérisé ; celles de De Puisseaux qui, plongeant des sarcoptes dans de l'huile de pétrole, observe que cette substance est dépourvue de tout pouvoir acaricide (*Annales de Médecine vétérinaire*, 1866), celles de Burchard sur le baume du Pérou, etc...

La contre-épreuve imaginée par M. le professeur Henry lui a permis en outre de constater que certains produits considérés comme de bons acaricides, ne l'étaient point en réalité, car ils agissaient seulement mécaniquement sur la motilité du parasite.

Parmi les substances étudiées, et pratiquement utilisables, celles qui se sont montrées les plus actives, sont le xylol, le crésyl, le baume du Pérou,

TABLEAU I
SUBSTANCES DIVERSES

SUBSTANCES	DURÉE DU CONTACT ayant provoqué la mort des parasites et de leurs larves
Mercure { Onguent mercuriel double, 1. Huile, 3.	Les parasites ne sont pas tués en 18 heures.
Pétrole.	1 heure 30 minutes.
Pétrole, huiles lourdes.	Pas tués en 24 heures.
Pommade sulfo-pétrolée, soufre, pétrole (parties égales).	Pas tués en 24 heures.
Mélanges : Huile, 2. Pétrole, 1. Benzine, 1.	Pas tués en 24 heures.
Essence de térébenthine.	25 minutes.
Benzine pure (en vase clos).	15 minutes.
Essence de pétrole.	2 heures.
Crésyl ordinaire pur.	2 minutes.
Crésyl, émulsion aqueuse à 2,5 c/o, à 2 o/o.	10 minutes. 15 minutes.
Acide arsénieux, solution aqueuse saturée à chaud, 12,5 o/oo.	10 heures.
Vapeurs de xylol, 10 gr. par mètre cube (en vase clos).	10 minutes.
Huile créosotée à 10 o/o.	15 minutes.
Formaldéhyde (Combustion de 50 gr. de trioxyméthylène par mètre cube.	Aucune action sur les pso- roptes en 1 h. 1/2.
Huile de cade pure.	25 minutes.

TABLEAU II
POMMADES SOUFRÉES ET SULFURES
EN SOLUTION

SUBSTANCES	DURÉE DU CONTACT ayant provoqué la mort des parasites et de leurs larves
Polysulfure de potassium. Solution aqueuse à 10 o/o.	Pas tués en 24 heures.
Monosulfure de potassium. Solution aqueuse à 10 o/o.	1 heure.
Pommade de l'hôpital St-Louis : Soufre sublimé, 20. Carbonate de potasse, 8. Eau distillée, 8. Axonge, 64.	Pas d'action en 24 heures.
Baume du Pérou pur.	20 minutes.

TABLEAU III
ACIDE SULFHYDRIQUE H²S

	DURÉE DU CONTACT ayant provoqué la mort des parasites et de leurs larves
Solution huileuse à 5 o/o. A 2,5 o/o.	5 minutes.
A 1 o/o.	a) Tout mouvement disparaît en 5 minutes, mais les parasites se réveillent à la contre-épreuve. b) Après 7 minutes 1/2 de contact les parasites reprennent encore leur vitalité à la contre-épreuve.
Solutions aqueuses.	a) Après 15 minutes de contact, les parasites reprennent immédiatement leur vitalité. b) Après 1 heure de contact, les parasites ont repris leur vitalité dans le milieu même (l'hydrogène sulfuré s'est vraisemblablement évaporé de la solution). Ne possède pas de pouvoir acaricide appréciable.

TABLEAU IV

GAZ SULFUREUX ET ANHYDRIDE SULFUREUX EN SOLUTIONS

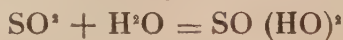
	DURÉE DU CONTACT ayant provoqué la mort des parasites et de leurs larves
Gaz sulfureux de combustion: 4 à 5 o/o. 2 o/o.	15 minutes. 50 —
Anhydride sulfureux chimique- ment pur, 4 1/2 à 5 o/o.	Adultes tués en 15 minutes. Larves — 20 —

Pour ces expériences, les parasites étaient placés dans
les chambres à sulfuration.

Solution dans l'huile d'arachide :	5 minutes.
1 o/o.	1 —
2,5 o/o.	1 —
5 o/o.	1 —
10 o/o.	
Solution dans la glycérine :	10 minutes.
1 o/o.	2 — 30 secondes.
2,5 o/o.	1 —
5 o/o.	1 —
10 o/o.	
Solution aqueuse :	Action nulle.
1 o/o.	— —
2,5 o/o.	15 minutes,
5 o/o.	

l'hydrogène sulfuré et surtout *l'anhydride sulfureux*, quelle que soit la forme sous laquelle il est mis en contact avec les parasites, gaz ou solution huileuse ou glycinée. A l'état gazeux, ce sont les concentrations supérieures à 4 o/o qui sont les plus actives, dans l'huile et dans la glycérine, les solutions supérieures à 2,5 o/o. Mais, les expériences ont montré qu'il n'y a pas d'intérêt à employer des solutions supérieures à 2,5 o/o, le pouvoir acaricide n'augmentant pas l'élévation de la concentration en anhydride et les solutions fortes pouvant devenir irritantes pour la peau.

En combinaison avec l'eau, l'anhydride sulfureux donne de l'acide sulfureux.



et cette transformation fait perdre à la solution la plus grande partie de ses propriétés acaricides.

L'hydrogène sulfuré a réellement une action sur les parasites, mais celle-ci est pratiquement négligeable, car il paraît peu probable que le dégagement d' H^2S qui se produit sur la peau au contact des pommades soufrées soit suffisant pour y former des solutions stables de concentration active.

Comment alors interpréter l'action acaricide des pommades soufrées, observée cliniquement? Peut-être donnent-elles avec les acides gras et la sueur sécrétés par les glandes cutanées et sous l'influence de la température du corps, de l'anhydride sulfureux à l'état naissant, produit actif?

Quant à l'anhydride sulfurique, il n'a pas le pou-

voir acaricide qu'on lui a prêté. Des psoroptes placés dans une chambre close, fortement chargée d'anhydride sulfurique à l'état gazeux, sont trouvés encore vivants au bout de deux heures, alors qu'ils sont tués en quinze minutes par un mélange d'air et d'anhydride sulfureux à 4 o/o. D'autre part, les gaz produits par la combustion du soufre, dans lesquels on trouve en dehors de l' SO^2 de l' SO^3 en proportions variables, n'ont pas un pouvoir acaricide supérieur à l'anhydride sulfureux employé seul.

C'est donc l'anhydride sulfureux et lui seul qui est l'agent acaricide vraiment actif.

Enfin, complétant les travaux antérieurs relatifs à l'influence de la température sur le pouvoir acaricide des différentes substances expérimentées, M. le professeur Henry résume dans les propositions suivantes le résultat de ses observations :

1° Il n'est possible de juger les actions acaricides qu'entre des limites de température qui avoisinent 0° d'une part et 40 degrés d'autre part. En deçà et au delà de ces températures s'ajoute l'action propre du froid et de la chaleur qui elle-même est acaricide ;

2° Le pouvoir acaricide augmente avec l'élévation de la température ;

3° L'augmentation de ce pouvoir acaricide est variable pour chaque substance ;

4° Dans l'ensemble, les moyennes établissent que le pouvoir acaricide est six fois plus fort à 27 degrés qu'à 17 degrés et quarante fois plus fort à 37° qu'à 17°.

Cette influence de la température tient vraisemblablement à deux causes :

a) A l'augmentation de la diffusibilité de la substance acaricide ;

b) A l'augmentation de la vitalité des acares que la chaleur rend plus sensibles à l'action toxique.

Pratiquement, si l'on veut obtenir des antipsoriques l'effet maximum, il faut les utiliser à une température voisine de 32 degrés.

IV

APPLICATIONS DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX EN THÉRAPEUTIQUE VÉTÉRINAIRE

C'est contre la gale sarcoptique ou psoroptique du cheval que l'action des gaz sulfureux et en particulier de l'anhydride sulfureux a été utilisée. Des essais commencés avant la guerre par M. L. Lépinay, sont repris et continués par lui pendant l'épidémie de gale qui sévit en 1916 et complétés et mis au point par les travaux et les recherches de MM. Henry, Vigel, Chollet, etc., aboutissent à la création d'un matériel et de techniques permettant d'appliquer dans des conditions pratiques, économiques et vraiment efficaces cette thérapeutique.

Deux procédés sont employés : ou bien l'on a recours aux gaz sulfureux de combustion, c'est la *sulfuration* ou bien l'on utilise l'anhydride sulfureux liquéfié, c'est la *sulfitation*.

Mais, les différences ne portent que sur le mode d'émission des gaz ; les chambres de traitement et la conduite des opérations sont semblables.

Chambres de traitement

Les chambres de traitement sont constituées par des baraques en bois ou en ciment, démontables ou fixes, d'une étanchéité aussi parfaite que possible. Elles sont divisées par des bas flancs ajourés en stalles, de dimensions correspondant à celles des chevaux, de manière à ce que ces derniers soient immobilisés et ne puissent pas, au cours du traitement, se livrer à des mouvements de défense. Chaque stalle est fermée en avant par une porte, percée à sa partie supérieure d'une fenêtre réservée au passage de la tête de l'animal. Au pourtour de la fenêtre, est fixé un tube de toile imperméable, la collerette, dont l'extrémité mobile enserre la tête du cheval et l'isolant du milieu gazeux lui permet de respirer à l'air libre. Les chambres de traitement sont de dimensions variables. Elles peuvent être construites pour traiter en séries 10 ou 12 chevaux, mais il est difficile de dépasser ce chiffre, la répartition du gaz se faisant alors dans de mauvaises conditions.

Générateurs de gaz

Pour les gaz sulfureux de combustion, on emploie des appareils métalliques composés d'un foyer où se fait la combustion du soufre et d'un ventilateur qui envoie dans les chambres de traitement les gaz produits. On brûle de 150 à 200 grammes de soufre en

canon par mètre cube d'espace libre autour du cheval.

Dans la sulfitation on utilise le gaz produit par la détente de l'anhydride sulfureux liquéfié. La quantité d'anhydride à envoyer dans les chambres est déterminée par la pesée, le récipient d'anhydride liquide étant placé sur une balance. On détend en général 200 à 300 grammes d'anhydride liquéfié que l'on envoie dans les chambres par fractions : 200 grammes au début de l'opération et le reste au cours du traitement, en émissions successives de 10 à 15 grammes pour compenser les pertes et les fuites presque inévitables qui se produisent. L'hiver, le gaz peut être réchauffé avant son arrivée dans les stalles en le faisant passer dans un serpentín en cuivre chauffé directement par une flamme.

TECHNIQUE DU TRAITEMENT RÈGLES GÉNÉRALES

Proportions d'anhydride sulfureux nécessaires dans le mélange gazeux

La concentration en anhydride sulfureux doit être de 4 à 5 o/o dans les chambres de traitement. Le dosage peut se faire avec des appareils utilisant le principe de l'absorption de l'anhydride sulfureux par l'eau ou par des procédés chimiques : action de l'anhydride sulfureux dissous sur l'iode (SO^2 dissous + $2 \text{I} + 2\text{H}^2\text{O} = \text{SO}^2 \text{H}^2$ étendu + 2HI incolore). Seule cette dernière réaction peut donner des

résultats précis, mais elle nécessite des manipulations longues et pratiquement un procédé de dosage empirique suffit : une bougie allumée placée dans les chambres de traitement s'éteint quand la concentration est suffisante et correspond approximativement à 4 à 5 o/o (Henry).

Il est un facteur non négligeable dans l'activité du mélange gazeux, c'est l'influence de la température. M. le Professeur Henry estime, nous l'avons vu, que l'anhydride sulfureux est d'autant plus actif que la température est élevée. Celle-ci produit une plus grande diffusibilité du gaz, une meilleure répartition de l'anhydride dans les chambres et les courants provoqués par les variations thermiques assurent un brassage des gaz. Mais la température des chambres ne doit pas dépasser 30-32 degrés, car dans la détermination de la température des bains gazeux, le séjour dans ces derniers se prolongeant pendant des heures, il y a lieu de tenir compte de l'action propre de la chaleur sur l'organisme. Dans ce cas, la température indifférente, c'est-à-dire celle à laquelle l'organisme ne cède ni ne reçoit de chaleur varie entre 27 et 32 degrés. *A cette température les bains gazeux donneront le maximum d'effets acaricides avec le minimum de réactions de l'organisme contre la chaleur.*

Il faut éviter la sudation des animaux dans les chambres à sulfuration parce que cette sudation diminue l'efficacité du gaz, en provoquant la formation de l'acide sulfureux inactif et qu'elle marque le début des réactions de défense de l'organisme

contre la chaleur excessive. Pour la même raison, il est préférable que les animaux soient secs au moment de leur entrée dans les chambres.

Nombre de sulfurations nécessaires

Souvent une seule sulfuration peut suffire, mais par prudence pour assurer la destruction certaine de tous les parasites et de leurs larves deux bains gazeux sont toujours donnés à une dizaine de jours d'intervalle. Avec cette méthode, les récidives sont rares.

Ces règles étant posées, comment se font les sulfurations ou les sulfitations ? Les animaux sont rentrés dans les stalles, les portes sont fermées et les collettes bien fixées, le gaz est alors envoyé. Les animaux sont laissés dans les chambres une heure environ (la durée de la sulfuration étant comptée à partir de l'extinction de la bougie marquant la concentration en anhydride nécessaire). Le traitement terminé, les fenêtres placées sur les côtés ou derrière les stalles sont ouvertes, une circulation d'air s'établit, les gaz sont chassés. Les animaux peuvent alors être sortis sans être incommodés par les émanations d'anhydride sulfureux.

Après la sulfuration, les animaux doivent être placés dans des locaux désinfectés. Les harnais, licols ou couvertures et les objets servant à leur pansage, auront été eux-mêmes désinfectés dans les chambres pendant le traitement du cheval.

Quant à la tête et à l'encolure, non soumis à l'action des gaz, elles sont traitées, les jours suivants, par des applications d'huile crésylée à 1 pour 10, ou mieux d'huile sulfitée, à 2,5 0/0.

Phénomènes observés pendant et après les sulfurations. Réactions locales et générales

Pendant le traitement, les animaux après une excitation passagère supportent sans aucune manifestation, ni mouvement de défense, l'action de l'anhydride sulfureux gazeux. Ils paraissent indifférents, continuent à manger ou somnolent. Les jours suivants, les pustules sèchent, la peau desquame, blanchit et s'assouplit, les infiltrations disparaissent et les téguments reprennent leurs caractères et leurs fonctions normales. Mais, ils continuent assez longtemps à exhaler une odeur caractéristique d'anhydride sulfureux, ce qui paraît indiquer que l'action du gaz se prolonge après le bain. Le prurit persiste vingt-quatre ou quarante-huit heures, puis disparaît complètement.

Les concentrations de 4 à 5 0/0 en anhydride sulfureux n'ont aucune action caustique ou toxique. Le traitement n'a jamais provoqué d'accident. Chez certains animaux, les émanations sulfureuses passant à travers la collerette ont quelquefois déterminé l'apparition sur la cornée d'une nébulosité blanc

bleuté pouvant aller jusqu'à l'opacification complète. Il s'agit d'une desquamation des cellules épithéliales superficielles et par une légère friction digitale sur la cornée, on détache facilement une pellicule derrière laquelle on retrouve la membrane avec sa transparence normale. La régénération spontanée est rapide et même abandonnée à elle-même, la cornée reprend sa transparence en quelques heures (Pollack et Germain).

Le long séjour des chevaux dans les chambres provoque-t-il l'absorption de l'anhydride sulfureux ou de l'acide néoformé par la voie cutanée ? M. Oliviero a entrepris le dosage du soufre total (soufre complètement oxydé provenant des sulfites alcalino-terreux, soufre des phényles-sulfates et des indoxyls, soufre organique) dans les urines, avant et après le traitement et ses conclusions ont été les suivantes : « les différents rapports du soufre total à l'extrait sec se tiennent dans des limites trop étroites et dans des proportions trop voisines de celles de la normale habituelle pour que nous puissions conclure à une absorption d'anhydride sulfureux par la peau. D'ailleurs la peau du cheval, comme celle de la plupart des animaux, est un organe d'excrétion et non d'absorption. »

Avantages de la méthode

Le traitement de la gale chevaline par les gaz sulfureux est un procédé efficace, rapide, simple et

économique. Il permet de traiter en séries et de réduire considérablement la main d'œuvre, la durée de traitement et d'indisponibilité des animaux (1).

Au point de vue prophylactique, l'imprégnation de la peau par l'anhydride sulfureux gazeux crée un milieu hostile à la fixation et au développement des acares. Des chevaux sulfurés quinze jours auparavant n'ont pu être infectés alors que les témoins non sulfurés soumis aux mêmes expériences furent atteints très rapidement de gale généralisée (Henry).

Etude comparative de la sulfuration et de la sulfitation

La sulfuration présente quelques inconvénients. Le soufre étant obligé pour se transformer en anhydride sulfureux d'emprunter l'oxygène de l'air de la chambre de traitement, la quantité d'anhydride produit se trouve limité et il est impossible d'obtenir très rapidement la concentration nécessaire. D'autre part, l'apport de la chaleur de combustion élève toujours considérablement et particulièrement en été la température des chambres. Celle-ci en provoquant la sudation peut diminuer l'action de l'anhydride sulfureux et entraîner des réactions générales nuisibles.

La présence de l' SO^3 dépourvu de pouvoir acari-

1. Rapport de la Commission nommée par le G. M. P. pour suivre les expériences entreprises à l'hôpital vétérinaire de Pontoise.

cide n'étant pas nécessaire dans le mélange gazeux et l' SO_2 liquide employé pur donnant les mêmes résultats que les gaz de combustion, la sulfitation présente alors certains avantages.

Elle supprime les appareils coûteux et délicats, tant dans leur fonctionnement que dans leur entretien, elle simplifie les opérations. A n'importe quel moment de l'opération, on peut envoyer dans les chambres des émissions gazeuses, par conséquent conserver la concentration nécessaire et avec elle il est possible aussi de maintenir la température à la limite favorable. « La sulfitation paraît être actuellement le traitement de la gale du cheval le plus efficace, le plus simple et le plus économique (1). »

Emploi des solutions huileuses d'anhydride sulfureux

Les gaz sulfureux sont particulièrement indiqués pour les traitements en séries. Pour les traitements individuels, les solutions huileuses à 2,5 o/o d'anhydride sulfureux employées pour la tête peuvent être utilisées pour traiter tout le corps de l'animal. D'action moins rapide que les gaz, elles se sont montrées très efficaces. En général une seule application

1. Conclusions du rapport de la Commission nommée par la direction du Service Vétérinaire du G. M. P. pour étudier la méthode, juillet 1919.

d'huile, complétée par des retouches locales sur les points suspects, faites au tampon ou au pinceau, suffit pour obtenir la guérison, en un mois environ (Henry).

V

L'ANHYDRIDE SULFUREUX EN THÉRAPEUTIQUE DERMATOLOGIQUE HUMAINE

Les résultats des expériences vétérinaires et nos observations sur l'animal nous ayant montré que l'anhydride sulfureux seul était parmi tous les produits de combustion du soufre l'agent actif et que vraisemblablement les réactions locales et générales signalées par les auteurs qui avaient cherché à appliquer à l'homme la méthode des gaz sulfureux étaient dues en grande partie à l'action sur la peau des impuretés SO^2 , CO^2 , vapeur d'eau, etc... des mélanges gazeux et aussi à la chaleur excessive dégagée par la combustion elle-même, nous avons pensé que l'emploi de l'anhydride sulfureux provenant de l'anhydride liquéfié nous éviterait tous ces inconvénients. Mais, avant de nous livrer à aucun essai thérapeutique, nous avons estimé qu'il était nécessaire d'étudier l'action de l'anhydride sulfureux sur une peau normale ou sur de très petites lésions. Grâce à un dispositif simple nous avons pu localiser à des surfaces peu étendues les imprégnations

gazeuses sans être gênés par les émanations sulfureuses. Nous avons expérimenté :

- L'anhydride sulfureux gazeux à saturation ;
- Les mélanges gazeux en proportions variables ;
- Les solutions huileuses ou glycérinées.

Dispositif pour les imprégnations localisées d'anhydride sulfureux gazeux

Le dispositif comprend :

1° Un générateur d' SO_2 gazeux A, siphon d'anhydride sulfureux liquide, chimiquement pur, dans la partie supérieure duquel se fait la détente gazeuse (chaque siphon pèse environ 2 kilogs et contient deux litres d'anhydride sulfureux liquéfié).

2° Un plateau P., simple planchette sur laquelle sont fixés deux robinets à pointeau C et D, dont les embouchures sont soudées à des tubes de cuivre de 3 à 5 millimètres de diamètre.

D. a un tube en T et a un tube en U.

C. a un tube droit et a un coude coudé à angle droit.

Les orifices (1, 2, 5, 6, 7) de ces tubes sont terminés par des olives sur lesquelles seront adaptés des tuyaux de caoutchouc.

Le plateau est placé horizontalement sur une table ou fixé verticalement à un mur.

3° Une chambre de sulfuration V. ventouse en verre, à bords larges et aplatis et munie latéralement de deux olives pour les petites régions, manchons en tissus imperméables ou boîtes pour les segments de membres, bonnet ou coiffe pour le cuir chevelu.

4° Une soufflerie en caoutchouc E. réunie à l'orifice (7) du tube en U.

L'orifice (1) du tube en T, est relié au générateur d' SO_2 par un tube de caoutchouc α et l'orifice (2) a une des

olives (3) de la chambre à sulfuration par un tuyau de caoutchouc *b*, de 0,75 de longueur.

L'orifice (5) du tube droit est relié à l'autre olive (4) de la chambre à sulfuration par un tuyau de caoutchouc, analogue, *b*.

Enfin l'orifice (6) du tube coudé est réuni à un tuyau de caoutchouc de 2 mètres de longueur *c* qui, pendant le fonctionnement de l'appareil, débouchera à l'extérieur de la salle dans laquelle se feront les opérations et permettra l'évacuation à l'air libre de l'excès d' SO^2 .

Fonctionnement de l'appareil

Il faut s'assurer tout d'abord que les différentes pièces du dispositif sont à leur place, bien ajustées les unes aux autres, que les tubes et tuyaux sont parfaitement réunis, qu'aucune fuite de gaz n'est à craindre.

On fait sortir de la salle l'extrémité libre du tuyau de caoutchouc *c*., en le faisant passer par une fenêtre ou par un trou percé dans un des murs.

On ferme les robinets C. et D.

Le sujet est alors amené à proximité du dispositif et placé dans une position favorable ; on choisit une ventouse, de forme et de dimensions appropriées à la surface cutanée à imprégner (il en existe de formes, de courbures et de dimensions différentes pour pouvoir être appliquées sur toutes les régions, rondes, ovales, etc., de 2 millimètres à plusieurs centimètres de diamètre), on en vaseline les bords pour obtenir une adhérence parfaite, éviter l'irritation et atténuer les effets de la pression aux points de contact avec la peau, on la réunit au tuyau de caoutchouc *b* et *b'* et on l'applique assez fortement sur le tégument.

S'il s'agit d'un membre ou du cuir chevelu, manchon ou coiffe sont parfaitement appliqués, leurs courroies de fermeture sont serrées fortement, puis ils sont réunis aux tuyaux *b* et *b'*.

Pour s'assurer que le contact est absolu entre les bords de

la ventouse et de la peau et qu'aucune fuite n'est possible, on ouvre le robinet D, on presse légèrement sur la poire de la soufflerie, on doit sentir de la résistance et l'air ne doit pas pouvoir s'échapper. En cas de fuite, il n'y a qu'à déplacer légèrement la chambre à sulfuration ou à la changer, ou si l'on a employé des manchons ou le bonnet, à resserrer les lacs de fermeture. Il importe, en effet, que l'anhydride sulfureux ne puisse pas se répandre dans la salle où se font les applications, car l'atmosphère serait rapidement rendue irrespirable.

Ces opérations de contrôle terminées, le robinet D est refermé. On ouvre le robinet C, puis le robinet du générateur B et l'anhydride sulfureux gazeux pénètre dans le circuit, passant successivement dans le tube en T, le tuyau de caoutchouc *b*, la chambre à sulfuration dans laquelle il se répand, sortant de cette dernière par le tuyau de caoutchouc *b'*, gagnant le tube droit, le robinet C alors ouvert, le tuyau coudé et par le tuyau *c*, l'extérieur où ils s'échappent avec un léger sifflement.

L'SO² ayant ainsi pénétré dans tout le circuit, on ferme le robinet B du siphon et ensuite le robinet C. La région recouverte par la ventouse est complètement imprégnée d'anhydride sulfureux gazeux, ce dernier pénétrant et diffusant d'autant plus profondément que la durée de la sulfuration est plus prolongée. Si l'absorption est trop rapide, ou si l'on veut conserver la saturation, on redonne de temps en temps du gaz, en recommençant les manœuvres précédemment décrites.

Fin de l'opération. — Pour terminer l'opération, il faut avant l'enlèvement de la chambre à sulfuration, la vider, ainsi que les tuyaux du dispositif, de tout l'anhydride qu'ils contiennent. Sans cette précaution les gaz s'échapperaient dans la salle. On ouvre donc le robinet C, puis le robinet D et par des pressions répétées sur la poire de la soufflerie, on fait passer dans le circuit un courant d'air qui le débarrasse des dernières traces d'anhydride sulfureux.

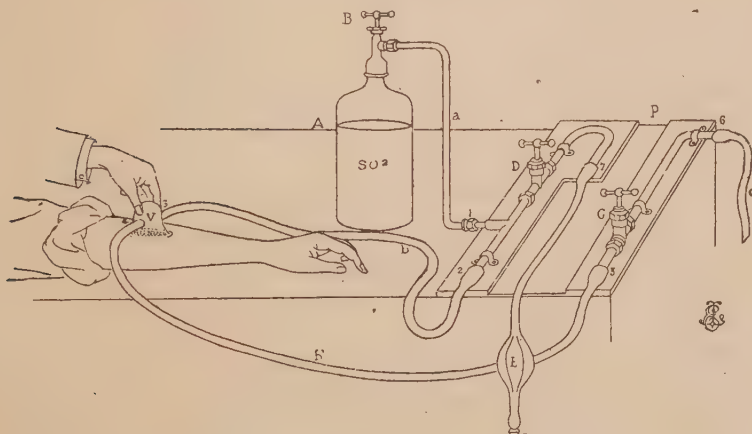
Incidents. — En principe, aucun incident ne doit se pro-

duire, si l'on a effectué parfaitement et dans l'ordre indiqué, toutes les manœuvres décrites.

Si des fuites se sont produites, et qu'une trop grosse quantité d' SO^2 se soit répandue dans la salle, rendant l'air irrespirable, on aère, on vérifie la disposition des organes, on supprime la cause de la fuite (mauvais ajustage des tubes, adaptation défectueuse de la ventouse, etc...) et on recommence les opérations.

Il peut arriver aussi que par inattention, on ouvre le

Dispositif pour le traitement des affections cutanées
par " L'ANHYDRIDE SULFUREUX GAZEUX SO^2 "



robinet B avant le robinet C, ou inversement, que l'on ferme le robinet C, avant le robinet B, il se produit dans le circuit un excès de pression. Le gaz s'échappe entre la peau et les bords de la ventouse, ou si celle-ci est fortement appliquée, un des tuyaux de caoutchouc saute. Il n'y a qu'à ouvrir immédiatement le robinet C et à fermer le robinet B.

Si des traces d'anhydride sulfureux ont été respirées, elles provoqueront une légère toux ou de l'éternuement, mais ces troubles seront tout à fait passagers et n'auront aucune suite.

Un phénomène inverse peut être observé. En particulier, lorsqu'on a imprégné des régions humides, l' SO^2 étant très rapidement absorbé, un vide se produit dans la chambre à

sulfuration, celle-ci fait ventouse et si les bords n'adhèrent pas parfaitement à la peau, l'air pénètre en produisant un petit sifflement. Pour y remédier, il n'y a qu'à maintenir plus fortement la chambre à sulfuration au contact de la peau et à redonner du gaz dans les conditions indiquées.

Réactions et phénomènes observés pendant les imprégnations localisées d'anhydride sulfureux gazeux.

Anhydrides sulfureux employé à saturation

1° *Sur une peau normale.* — Pendant les deux ou trois premières minutes, on ne ressent rien, puis on perçoit une sensation de chaleur, des picotements comparés par la plupart des sujets à de fines piqûres d'aiguilles et ce sont les seules impressions accusées pendant toute la durée de l'imprégnation, à moins que celle-ci ne soit très longtemps prolongée. Objectivement, on voit apparaître très rapidement un léger érythème et si l'imprégnation n'excède pas huit à dix minutes, cet érythème persiste vingt-quatre heures, une pigmentation plus ou moins intense lui succède, le deuxième ou le troisième jour des squames fines apparaissent, tombent et progressivement toute trace de l'opération disparaît.

Mais si l'imprégnation excède dix minutes et moins quelquefois, lorsque l'on a affaire à une peau susceptible (tous les téguments ne réagissent pas de la même façon à l'action de l'anhydride sulfureux) on peut assister alors même que le sujet n'aura pas accusé de grandes douleurs, à toutes les phases de

L'évolution d'une brûlure par un caustique, érythème intense, apparition de phlyctènes, voire même formation d'escarres et persistance d'une cicatrice si l'imprégnation a été excessive.

2° *Sur les muqueuses.* — Sur les régions à peau fine ou très riches en glandes, sur les muqueuses, l'action est encore beaucoup plus rapide et les imprégnations ne peuvent sans risquer de provoquer des brûlures dépasser deux à cinq minutes.

3° *Sur les plaies et les ulcérations.* — Sur les plaies et les ulcérations, l'action est très violente et douloureuse. En quelques secondes la dessiccation est complète à la surface des lésions. Celles-ci absorbent l'anhydride sulfureux avec une telle intensité que si l'étanchéité est parfaite dans le dispositif, un vide se produit dans les ventouses, le sang ou les sérosités se coagulent et les lésions blanchissent ou jaunissent.

Donc, l'absorption et la pénétration locale de l'anhydride sulfureux sont d'autant plus rapide, les réactions d'autant plus intenses que la peau est normale ou couverte de lésions ulcérées ou que les régions soumises à l'imprégnation sulfureuse sont plus fines et plus humides.

Dans la pratique, à moins de rechercher localement des effets caustiques ou destructeurs, on n'aura jamais besoin de recourir à l'emploi de l'anhydride sulfureux à saturation, mais les phénomènes observés nous montrent la nécessité si l'on veut éviter des réactions graves de procéder dans l'emploi des gaz

sulfureux à des dosages précis et aussi de tenir compte de l'état des téguments et de la nature des régions à traiter.

Anhydride sulfureux mélangé à l'air en proportions
variables

Pour ces expériences, nous avons dû imprégner de plus grandes surfaces cutanées, membres ou segments de membres et recourir pour ces opérations à l'emploi de manchons en tissus imperméables ou de boîtes de capacités déterminées.

Mélangées à l'air de faibles quantités d'anhydride sulfureux gazeux ne provoquent plus les réactions observées lorsque ce produit est employé à saturation. *Plus on diminue la concentration, plus on peut prolonger la durée de l'imprégnation.* Des mélanges titrant en volumes 5 à 10 o/o d'anhydride sulfureux (la proportion de ce dernier dans le mélange étant déterminée pendant l'émission par la pesée de l'anhydride liquide) (1) ont été parfaitement tolérés par la peau trente, quarante-cinq et même soixante minutes, suivant les susceptibilités individuelles. Nous n'avons jamais observé d'autres réactions cutanées qu'un érythème fugace et cela seulement chez certains sujets.

1. Sous une pression de 76 centimètres de mercure 1 kilog. d'anhydride sulfureux liquéfié donne :

à 10° 363 litres. 5 de gaz

à 20° 377 litres 25 de gaz

à 30° 390 litres 90 de gaz (Pictet).

Nous aurions voulu déterminer les concentrations maxima qu'il était possible de faire supporter à la peau, les événements ne nous l'ont pas permis et nous avons dû souvent opérer dans de mauvaises conditions et avec des appareils de fortune. Aussi ces recherches n'ont-elles pas toujours été conduites avec la rigueur scientifique désirable. Les dosages, entre autres, ont été grossiers. Il est à présumer aussi que la concentration en SO_2 du début ne s'est point conservée au même titre dans la boîte pendant toute la durée de l'opération. Des recherches complémentaires devront être faites, mais déjà, et c'est là le point qu'il nous a paru intéressant d'indiquer, nous savons que les mélanges titrant 5 à 10 o/o par conséquent actifs, si l'on s'en rapporte aux résultats de l'expérimentation sur l'animal, sont parfaitement tolérés par la peau et supportés par les sujets pendant un temps assez long pour permettre des applications thérapeutiques.

Solutions huileuses ou glycerinées d'anhydride sulfureux

Les solutions dans l'huile ou dans la glycérine titrant en poids 2,5 o/o d'anhydride sulfureux s'étant montrées expérimentalement les plus acaricides, nous en avons étudié l'action sur la peau saine. Appliquées au tampon ou au pinceau, elles ne provoquent aucune réaction. Mais si l'on opère des frictions, on produit une très légère réaction, de l'érythème et de la desquamation.

ESSAIS THÉRAPEUTIQUES

Contre la gale

Avant d'entreprendre l'étude des procédés employés au cours de ces dernières années par les auteurs qui ont traité la gale de l'homme par les gaz sulfureux, il n'est pas inutile de rappeler brièvement ceux qu'utilisait déjà Galès, les uns et les autres, nous le verrons, ne présentant pas de différences sensibles.

Dans ses premières expériences Galès projetait « un gros de soufre et un gros de nitrate de potasse sur du feu contenu dans une bassinoire » qu'il promenait dans le lit où était couché son malade. Celui-ci, pour éviter de respirer les vapeurs sulfureuses, maintenait les couvertures serrées autour de son cou. Mais ce moyen très imparfait et aussi peu agréable pour le malade que pour son entourage, fut bientôt remplacé par la boîte fumigatoire, dans laquelle le malade se tenait assis, la tête seule sortant à l'air libre. La combustion du soufre se faisait dans la boîte ou dans un foyer indépendant communiquant avec elle par des tuyaux, mais malgré cette dernière

amélioration, la boîte fumigatoire recevait encore avec le mélange gazeux la chaleur dégagée par la combustion elle-même. C'est ce qui explique les réactions générales et cutanées observées par Galès que nous retrouvons signalées par les auteurs récents : « la face devient rouge, animée, les yeux brillants, les artères temporales battent avec violence. Le pouls se développe, il devient accéléré, fréquent (199 à 120 pulsations)... la soif se fait assez ordinairement sentir, la sueur coule en abondance et à grosses gouttes. Quand le malade est sorti de l'appareil, on observe que sa peau est colorée d'un rouge vif (1) ».

Les appareils de Galès même modifiés par d'Arcet n'étaient pas encore au point. Néanmoins ils suffisaient pour guérir la gale, les observations recueillies par les médecins qui ont suivi ou appliqué les traitements en font foi. On administrait aux malades de 4 à 20 fumigations jusqu'à ce que la guérison complète soit obtenue, c'est-à-dire jusqu'à la disparition de toutes les lésions cutanées. Il est probable que la répétition de ces fumigations était inutile, les sarcoptes ayant été vraisemblablement détruits dès les premières séances, mais Galès et ses collègues ne disposaient pas d'autre moyen de contrôle pour juger de la guérison que la disparition complète de toute lésion. On peut se demander aussi si les appareils de Galès permettaient d'obtenir une concentration en anhydride suffisante pour détruire dès le premier

1. Galès, *Mémoires et rapport*, p. 22 et 23.

contact tous les parasites ? C'est un grief d'ailleurs que l'on peut faire à la sulfuration en général.

Les méthodes employées par les auteurs récents sont toutes des variantes des procédés de Galès. Toutes utilisent les gaz de combustion.

Dans l'armée anglaise, pendant la guerre, MM. Bruce et Stanley Hodgson traitèrent ainsi leur galeux et obtinrent des résultats satisfaisants. Il ne nous a pas été possible de connaître leur technique.

En France, le Dr Dulac (1) ayant à soigner en 1915 des prisonniers atteints de gale infectée auxquels la frotte était inapplicable, opère de la manière suivante : pour donner les bains gazeux, il se sert d'une baignoire qu'il recouvre avec les draps et les couvertures du galeux. Dans un premier temps, il décape la peau de son malade par un bain de vapeur. Pour cela, il le fait coucher dans la baignoire, verse dans celle-ci une vingtaine de litres d'eau chaude et dispose les draps et les couvertures comme il a été indiqué, la tête seule dépassant. En quelques minutes, il obtient une sudation intense. Il fait alors sortir son malade et l'essuie. Dans un deuxième temps, il donne la fumigation sulfureuse. La baignoire étant vidée de l'eau qu'elle contenait, le galeux revêtu de sa chemise s'y recouche et les draps et les couvertures sont placés de la même manière que précédemment, mais maintenus autour du cou de façon à obtenir une

1. De Montbrison (Loire).

étanchéité aussi parfaite que possible. C'est à ce moment qu'il place dans la baignoire, aux pieds du galeux, un récipient en terre contenant de la braise en combustion et sur laquelle il projette une poignée de fleur de soufre. Les gaz sulfureux se dégagent. Il surveille la disposition des couvertures pour qu'aucune fuite ne se produise et il laisse son malade dans le bain gazeux de quinze à vingt minutes, durée maxima supportée par les sujets. L'opération terminée, les fenêtres de la pièce sont ouvertes, le malade quitte rapidement la baignoire et tout le monde sort jusqu'à l'évacuation complète des gaz. Les galeux ainsi traités, assure M. Dulac, peuvent être guéris en une seule séance, mais si l'on craint les récidives, on peut sans inconvénient répéter les fumigations à quelques jours d'intervalle. Le traitement n'est pas douloureux, mais il est susceptible de provoquer de l'érythème.

En 1918, M. le Dr Paul Chevallier a appliqué la même méthode à des galeux du dépôt d'éclopés de Froidefontaine, fonctionnant comme centre de dermatologie et de vénéréologie de la 7^e armée. Il a procédé de la même façon, observant les différents temps recommandés par M. Dulac. Mais la fumigation terminée, la baignoire installée sur une plateforme roulante, était sortie de la pièce. M. Chevallier a personnellement surveillé le traitement de 150 galeux environ. Il n'a observé qu'une récidive. Il estime que cette méthode non douloureuse, et très facilement acceptée pour cette raison par les malades, est sim-

ple, pratique, économique, et supérieure à la frotte, souvent impossible à pratiquer.

En somme, c'est toujours aux fumigations sulfureuses imitées de Galès que les auteurs ont eu recours. Elles se sont montrées efficaces... mais il paraît évident que ces procédés de fortune utilisés présentent toutes les imperfections et tous les inconvénients reprochés il y a plus d'un siècle aux techniques et aux appareils de Galès. Or, ces imperfections, n'ont-elles pas été pour une grande part la cause de l'abandon de sa méthode ?

L'idéal dans le traitement de la gale est d'arriver à *assurer économiquement en une seule opération la destruction de tous les sarcoptes et de leurs larves et la désinfection des vêtements du galeux*. Il est possible, à notre avis, de réaliser ces conditions par l'emploi des gaz sulfureux. Mais, s'il faut, comme en médecine vétérinaire, pour la destruction des parasites obtenir dès le début la concentration en anhydride sulfureux suffisante, il faut de plus, en thérapeutique humaine, que ces bains gazeux soient acceptés facilement et supportés sans réaction ni gêne un temps assez long. Or, pour cela, il est indispensable de modifier les techniques employées jusqu'ici et aussi de trouver les appareils de fonctionnement simple et pratique, permettant de traiter en séries et d'éviter tous les inconvénients déjà signalés, dus aux impuretés irritantes et à la chaleur excessive qui provoque de la sudation et rend très rapidement l'atmosphère de la chambre de traitement insupportable.

table aussi bien pour l'homme que pour l'animal (au bout de vingt minutes avec le procédé Dulac). Pour être efficace en une seule séance, l'action des gaz sulfureux doit être prolongée un temps suffisant.

Pour les mêmes raisons qui dans les applications vétérinaires ont fait donner la préférence à l'anhydride sulfureux liquéfié, nous pensons que c'est vraisemblablement l'emploi de l'anhydride sous cette forme qui permettra de résoudre toutes les difficultés. Perfectionnée, la méthode de traitement par les gaz sulfureux appliquée à la gale de l'homme sera réellement pratique et supérieure à tous les procédés thérapeutiques utilisés actuellement contre cette maladie.

Contre la teigne

Dès que nous avons pu pratiquement faire des imprégnations locales d'anhydride sulfureux, nous avons songé à l'utiliser contre les teignes du cuir chevelu. Nous recouvrons tout le cuir chevelu de nos malades d'un bonnet en tissu imperméable et nous faisons passer à l'intérieur de celui-ci un courant d'anhydride sulfureux gazeux, soit à saturation, en séances courtes et répétées, soit dilué dans l'air pour augmenter la durée d'imprégnation et tâcher de faire pénétrer profondément le mélange gazeux. Nous n'avons jamais obtenu qu'un décapage superficiel du cuir chevelu, décapage tout à fait passager d'ailleurs. Nous ne sommes pas arrivés à détruire le parasite et la maladie a continué d'évoluer.

Nous avons appris depuis nos recherches que M. le Dr Sabouraud, bien avant nous, en 1893, avait essayé d'appliquer, sans plus de succès, le même procédé, et dans ses « Entretiens dermatologiques » (1) il nous donne les raisons de son échec : « Dès que le parasite envahit le follicule pileux, aucun traitement antiseptique ne vient à bout de le détruire. L'imperméabilité du follicule est absolue. On a dégraissé cuir chevelu et cheveux à l'éther, et on a appliqué des bains de matière colorante sous une calotte de caoutchouc. Après deux jours, on épile un cheveu, il est à peine coloré, sur un demi-millimètre de sa profondeur. On a enfermé sous une cloche le cuir chevelu d'un teigneux pour le soumettre à une atmosphère confinée et saturée d'*anhydride sulfureux* pendant plusieurs jours. Le cheveu teigneux, épilé ensuite, n'a pas été stérilisé sur un millimètre de profondeur. » Certains auteurs vétérinaires ont déclaré que la guérison clinique des trichophyties du cheval avait été constatée à la suite des bains d'anhydride sulfureux. M. le professeur Henry n'a jamais pu obtenir la guérison ; les modifications observées n'ont été que passagères et les parasites situés profondément n'étaient nullement détruits.

Tels sont les résultats des essais thérapeutiques qui ont été tentés chez l'homme. Ils sont assez intéressants pour être poursuivis. Ce n'est, en effet,

1. P. 44.

que par des études successives que la méthode sera mise au point. Sans tomber dans les erreurs de Galès, qui généralisait l'emploi des fumigations à toutes les maladies cutanées ou générales, il paraît logique de chercher aussi à utiliser toutes les propriétés de l'anhydride sulfureux et d'étudier l'action du gaz ou des solutions, dans toutes les affections où le soufre et ses combinaisons sont indiqués.

Dans ce travail forcément incomplet, nous nous sommes efforcé de faire ressortir l'intérêt que présentait pour la thérapeutique humaine une série de tentatives de la médecine vétérinaire, qui, vu les circonstances dans lesquelles elles ont été faites et les contrôles rigoureux auxquels elles ont été soumises avaient la valeur d'une véritable expérience. Elles nous ont incité à reprendre des travaux anciens et il est permis d'espérer qu'à son tour la médecine humaine pourra retirer les mêmes avantages des gaz sulfureux, qui paraissent toujours constituer une thérapeutique de choix, tout au moins en ce qui concerne la gale.

CONCLUSIONS

Les expériences effectuées *in vitro* sur les acares montrent que les gaz produits par la combustion du soufre ou par la détente de l'anhydride sulfureux liquéfié possèdent des propriétés acaricides très marquées.

Dans le mélange gazeux complexe dégagé par la combustion du soufre, c'est l'anhydride sulfureux seul, SO_2 , qui possède ces propriétés.

Le pouvoir acaricide de l'anhydride sulfureux est considérablement supérieur à celui des autres substances pratiquement utilisables ou classiquement employées, ou préconisées contre la gale.

En solution dans l'huile ou dans la glycérine, l'anhydride sulfureux conserve toute son activité. En solution aqueuse au contraire, il n'a plus qu'une action très faible sur le parasite.

Entre 0° et 37° , le pouvoir acaricide augmente avec l'élévation de température.

Ces notions expérimentales sont confirmées par les résultats obtenus en thérapeutique vétérinaire ou les « bains gazeux » d'anhydride sulfureux et pour la tête ou les traitements individuels, les appli-

cations de solution huileuse à 2,5 0/0, constituent actuellement le traitement de choix de la gale sarcop-tique et psoroptiqué du cheval.

Chez l'homme, nos recherches nous ont montré que les imprégnations gazeuses d'anhydride sulfureux étaient tolérées par la peau normale, dans des conditions variables avec la concentration en anhydride sulfureux du mélange gazeux, la durée de l'imprégnation, les susceptibilités individuelles, la nature des régions — les muqueuses s'étant montrées particulièrement sensibles.

A saturation, l'anhydride sulfureux est toléré quelques minutes. Il devient très rapidement caus-tique et provoque des réactions violentes.

Les mélanges gazeux de faible concentration sulfureuse (5 à 10 0/0) ne provoquent pas de modifications cutanées appréciables et sont supportés assez longtemps pour permettre des applications thérapeu-tiques.

Les solutions huileuses contenant 2,5 0/0 d'anhy-dride sulfureux sont bien tolérées.

Des essais thérapeutiques tentés par différents auteurs et par nous, il résulte que jusqu'ici c'est seulement dans le traitement de la gale que les gaz sulfureux se sont montrés efficaces et, semble-t-il, plus actifs que les autres agents thérapeutiques em-ployés. Mais, les modes d'application sont encore imparfaits et leurs inconvénients les rendent peu pratiques.

Si l'on veut voir reprendre « les fumigations sul-

fureuses » pour le traitement en série des galeux et la méthode se substituer à la « frotte » il faut modifier et perfectionner les procédés d'applications.

Enfin, il paraît logique, l'anhydride sulfureux et ses solutions étant d'un emploi relativement aisé, d'en étudier l'action dans les affections cutanées où le soufre ou ses combinaisons sont indiqués.

Vu : le Président de la thèse,

JEANSELME

Vu le Doyen

ROGER

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

P. APPEL

BIBLIOGRAPHIE

EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

- Lépinay (L.). Vigel et Chollet.* — Les gaz sulfureux (Revue de Pathologie Comparée, avril 1917).
- Les gaz sulfureux dans le traitement de la gale du cheval (Revue de Pathologie Comparée, juillet 1917).
- Lépinay (L.).* — Les gaz sulfureux (Revue de Pathologie Comparée, janvier 1918).
- Note sur l'emploi des gaz sulfureux dans le traitement de la gale du cheval (Revue de Pathologie Comparée, mars 1919).
 - Traitement de la gale du cheval par l'anhydride sulfureux liquide (Revue de Pathologie Comparée, novembre 1919).
- Jacoulet.* — Rapport sur les essais pratiques de traitement de la gale des chevaux par les gaz sulfureux, selon le procédé Lépinay (Revue de Médecine Vétérinaire, 15 décembre 1917).
- Clayton.* — Guérison de la gale, des teignes et phtiriasis animales par la sulfuration (Bulletin de l'Académie de Médecine, 29 novembre 1917).
- Raillet.* — Sur le traitement de la gale par les fumigations sulfureuses (Bulletin de l'Académie de Médecine, 15 janvier 1918).
- Monvoisin (A.).* — A propos du traitement de la gale par l'anhydride sulfureux (Recueil de Médecine Vétérinaire, juillet 1918).

Henry. — Sur un mémoire relatif à la guérison de la gale par les gaz sulfureux (Recueil de Médecine Vétérinaire, 15 janvier, 15 février 1919).

Herbert Osborn. — Insects affecting domestic animals. U. S. Dept Agric. Division of entomology Bulletin n° 5 new series Washington, 1896, p. 281.

Breidenbach (P.). — Examen de l'influence antiparasitaire de quelques médicaments principalement des dérivés du méthane sur les dermatocoptes cuniculi Thèse de Stuttgart-Betzdorf, 1912.

De Puiseaux. — Rapport sur le traitement de la gale par l'huile de pétrole à l'Hôpital militaire de Bruxelles (Annales de Médecine Vétérinaire, 1866).

EN MÉDECINE HUMAINE

Galès (J.-C.). — Mémoire et rapport sur les fumigations sulfureuses appliquées au traitement des affections cutanées et de plusieurs autres maladies, in-8 de 137 pages, avec 6 planches. Paris, 1816.

— Mémoire, rapport et observations sur les fumigations sulfureuses, 228 pages, avec 20 figures coloriées. Paris, 1824.

D'Arcet. — Description des appareils à fumigations établis à l'Hôpital Saint-Louis, in-4, 9 planches. Paris, 1818.

Neumann (I.). — Traité des maladies de la peau, 4^e édition, 1880.

Marion. — De l'emploi des baumes naturels dans le traitement de la gale, thèse de Montpellier, juillet 1892.

Sabouraud. — Entretiens dermatologiques. Paris, 1913.

Maurice Lacombe. — Le traitement des urétrites blennorragiques chez l'homme par l'anhydride sulfureux (Presse médicale, 3 janvier 1918).

Dechambre. — Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales, articles : fumigations sulfureuses et gale.

